Aus der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité, Berlin
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. O. Hildebrand (†)

Seide und Catgut als Nahtmaterial

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

Konrad Retzlaff

aus Berlin

Tag der Promotion: 2. 1. 1928

Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29

28

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Grotjahn

Referenten: Prof. Dr. Gohrbandt
Prof. Dr. Hildebrandt

Die Kunst, eine Wunde durch die Naht zu versorgen oder ein spritzendes Gefäß zu unterbinden, reicht bis in die ersten Anfänge zurück, wo Menschen überhaupt die Heilkunde ausübten. Schon in den ältesten Zeiten bediente man sich des verschiedensten Materials sowohl des resorbierbaren als auch des nicht resorbierbaren. In den ersten Aufzeichnungen der Chinesen, Aegypter und Inder finden wir Seide, Flachs, Fäden aus der Rinde des Maulbeerbaumes und Material aus Darmseiten für die Wundnaht in Verwendung. Bei den Griechen war es Hippokrates, der bei der Naht verschiedenes Material gebrauchte. Er benutzte die Fasern von verschiedenen Holzarten, die besonders widerstandsfähig waren und auch Seidenfäden. Galenus schildert uns in seiner Ars medica fast alle Arten von Nahtmaterial, die wir heute noch gebrauchen. Holzfasern, Seidenfäden und wie er sich selbst ausdrückt, „den am wenigsten zur Fäulnis neigenden Stoff-Darmsaiten." Verschiedene Haarsorten waren als festes und gut resorbierbares Nahtmaterial in Gebrauch. Das Nahtmaterial wurde vor der Verwendung in warmen Wein eingelegt und aufgeweicht und aus dem Wein direkt zum Gebrauch entnommen. Dies waren die ersten Anfänge einer Sterilisation des Nahtmaterials.

Im Mittelalter, das mit seinen medizinischen Leistungen weit hinter denen des Altertums zurückstand, hatte eine sich über Jahrhunderte hinziehende Streitfrage, ob die unmittelbare Vereinigung der Wunden oder die Heilung durch Eiterung den Vorzug verdiene, große Bedeutung. Man bediente sich seltener der Naht, da ja bei der damaligen Wundbehandlung eine prima intentio selten eintrat und durch die Naht höchstens noch der Eiterabfluß behindert wurde. Das epochemachende Verdienst von Ambroise Paré war die Wiedereinführung der Gefäßligatur mit Seide oder feinen Leinenstreifen. Aber bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts konnte die Ligatureiterung nicht ausbleiben, da man der Wundinfektion nicht Herr wurde. Erst Lister war es vorbehalten, durch

seine Antisepsis einen Fortschritt in der Chirurgie hervorzurufen, wie er noch nie zuvor erlebt war. Jetzt erst wurde die prima intentio bei operativen Wunden die Regel, und auch die Zeit der schrecklichen Nachblutungen war durch die immer besser werdende Nahttechnik überwunden. Nachdem man in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die enormen Fortschritte in der operativen Wundbehandlung gesehen hatte, richtete man die Aufmerksamkeit immer mehr auf das Material, das man bei einer Operation mit der Wunde in Berührung brachte. Man erkannte bald von welcher ausschlaggebenden Bedeutung die Sterilität, die Nichtimbibierbarkeit, die Zug- und Knotenfestigkeit und die Resorptionsfähigkeit des Nahtmaterials auf den Wundheilungsprozeß waren. Der prinzipielle Unterschied, der bei der Verwendung von jeder Art von Nahtmaterial besteht, ist der, ob wir resorbierbares Material in das Körpergewebe versenken oder nicht resorbierbares, wobei wir uns von vorn herein klar sein müssen, daß wir beim nicht resorbierbaren Nahtmaterial einen Fremdkörper zur dauernden Einheilung in das Gewebe bringen wollen. An beide Arten von Nahtmaterial stellen wir bestimmte Bedingungen. Die erste Forderung, die wir an jedes Nahtmaterial stellen müssen, ist seine unbedingte Sterilität.

Lister suchte seine Seide durch Einlegen in geschmolzenes Carbolwachs zu sterilisieren. Zahlreiche Untersuchungen und häufige Wundinfektionen zeigten aber, daß das Material keineswegs keimfrei war. Von Czerny wurde dann die noch heute zum größten Teil maßgebende thermisch-antiseptische Sterilisation eingeführt. Die Vorschrift für Seide und Zwirn ist 10 Minuten langes Kochen in 5 % Carbollösung und dann Aufbewahren in $2^1/_2$ % Carbollösung. Es ist einwandfrei festgestellt, daß Seide und Zwirn sowohl durch das Heißluftverfahren durch strömenden hochgespannten Dampf als auch durch Kochen in Wasser sicher sterilisiert wird. Wenn man einen sterilen Seidenfaden während der Operation fest durch die Finger zieht, wie es beim Knoten des Fadens notwendig ist, so wird der Faden nachher nicht mehr steril gefunden und auf künstlichem Nährboden wachsen die verschiedensten Keime aus. Die Entwicklung von Keimen trat nicht ein, wenn man die Seide mit einem Antisepticum vorbehandelt hatte.

Damit die Seide nicht zuviel Quecksilbersalze aufnimmt, wenn man sie mit Sublimat 1:2000 vorbehandelt, so genügt es, wenn man die durch Heißluft oder kochendes Wasser sterilisierte Seide für einige Minuten vor dem Gebrauch in die Sublimatlösung von 1:2000 einlegt.

Das Quecksilber geht mit dem Eiweiß des umgebenden Gewebes eine unlösliche Quecksilberalbuminatverbindung ein und wird in ungefähr 10 Tagen vom Gewebe aufgesogen. Eine vitale Schädigung des Gewebes durch das Quecksilber ist bei den geringen Mengen nicht anzunehmen. Sehr bewährt hat sich die Aufbewahrung von keimfreiem Seidenmaterial in alkoholischer Lösung von Kalium jodatum und Hydrargyrum bijodatum. Das Antisepticum hat den Vorteil, Keime, die während der Operation auf den Faden implantiert worden sind, an ihrer Vermehrung zu hindern, bis der Körper dann seine natürlichen Schutzkräfte gegen die Infektion mobilisiert hat. Die Sterilisation von Seide und Zwirn bereitet also, wie wir gesehen haben, nicht so übergroße Schwierigkeiten. Viel komplizierter ist es, steriles Catgut herzustellen, das nicht seine Knoten und Zugfestigkeit eingebüßt hat. Nach jahrzehntelangen Bemühungen ist es gelungen, ein Catgut herzustellen, das allen Anforderungen, die ein Chirurg an ein Nahtmaterial stellen muß, Genüge leistet. Das Catgut nimmt in sofern schon eine Sonderstellung ein, da es aus einem Material hergestellt wird, das einen besonderen Reichtum an Schmutz und entwicklungsfähigen Keimen aufweist, und daß wir es nicht einer so absolut sicheren Sterilisation, wie Kochen im Wasser, unterwerfen können. Die erste Desinfektionsmethode wurde von Lister angegeben, der das Catgut wieder in die Chirurgie einführte. Lister legte Darmsaiten wochenlang in mit Wasser versetztes Carbolöl. Es zeigte sich aber bald, daß verschiedentlich noch schwere Infektionen vorkamen. Die Untersuchung des Catguts bei einigen Milzbrandinfektionen und Tetanusfällen ergab, daß das Catgut der Träger der Infektion war. Robert Koch konnte nachweisen, daß viele Antiseptica, besonders die Carbolsäure, in öligen Vehikeln ihre antiseptische Kraft einbüßten. Kocher benutzte ol. Juniperi als Desinficieus, mußte aber verschiedentlich schwere Infektionen erleben, weshalb er das Catgut ganz verwarf. Wesentlich bessere Erfolge wurden dann durch das Sublimat-Alkoholcatgut von v. Bergmann-Schimmel-

busch erreicht. Doch erst Kuhn stellte die grundlegenden Bedingungen zur Herstellung von einwandfreiem Catgut auf. Das Material muß möglichst steril von einwandfreiem Schlachtvieh entnommen werden.

Vor dem Drehen müssen die Därme geschlitzt und durch maschinelle Behandlung von allen anhaftenden Unreinlichkeiten befreit werden. Dann werden die Därme dem Schleimungsprozeß unterworfen, der sie von allen anhaftenden Schleimhautfetzen befreit. Vor dem Drehen werden die Därme vollständig desinfiziert durch Imprägnation mit Jod oder Silbersalzen, indem sie für 48 Stunden in Lugolsche oder in eine Silbersalzlösung gelegt werden. Tetanus und Milzbrandsporen werden in $^1/_2$ Stunde, Staphylokokken in 24 und Kartoffelbazillen in 48 Stunden in dieser Lösung sicher abgetötet. Jod selbst ist ein ausgezeichnetes Desinfektionsmittel. Es gehen aber bei Anwesenheit von Wasser noch komplizierte chemische Reaktionen vor sich, die zusommen die große bakterielle Wirkung des Jod bewirken. Das freie Jodmolekül tritt in direkte Verbindung mit dem Eiweiß des Bakterienleibes und vernichtet sie hierdurch. Ferner liefert Jod durch Sprengung des H_2O Moleküls H und O in Statu nascendi, die beide antibakteriell wirken. Es wird auch HJ gebildet, das ebenfalls bakterientötende Kraft besitzt. Nach dieser antiseptischen Vorbehandlung wird der Faden gedreht und dann in den Handel gebracht. Zur größeren Sicherheit wird man das Catgut dann noch einer Selbststerilisation unterwerfen, indem es in Jod-Jodkali lösung für 48 Stunden eingelegt wird.

Für die Praxis in der kleinen Chirurgie und Geburtshilfe hat sich das Cumolcatgut in steriler Pappschachtel glänzend bewährt. Die zu einem Ring aufgedrehten Catgutfäden werden in Seidenpapier eingewickelt und langsam auf 70° mehrere Stunden erwärmt, um sie völlig trocken zu machen. Dann kommen sie für 2 Stunden in ein Cumolbad, das auf 160° erhitzt wird. Darauf wird das Material mit Benzin abgespült und entweder trocken oder in Alkohol mit 5% Glyzerin aufbewahrt, um es geschmeidiger zu machen. Das so hergestellte und verpackte Catgut hält sich jahrelang steril und ist auch tropenfest.

Wenn wir heute in der Lage sind, nicht nur Seide, sondern auch Catgut einwandfrei zu sterilisieren, ohne Wundinfektionen zu

befürchten, so werden wir die Frage zu entscheiden haben, ob resorbierbares oder nicht resorbierbares Nahtmaterial den Vorzug verdient. Welches endgültige Schicksal hat nun das Nahtmaterial, das wir in das Körpergewebe versenken?

In allen Fällen von Fremdkörperwirkung auf das Gewebe reagiert zuerst immer der Blutgefäßbindegewebsapparat. Es kommt zu Hyperaemie, Fibrinexsudation und Auswanderung von Leucocyten. Durch Teilung von Bindegewebs- und Gefäßwandzellen entsteht ein junges zellreiches Keimgewebe mit neuen Blutgefäßen. Diese Erregung des fibrovasculären Apparates durch das Vorhandensein von körperfremden Stoffen legt sich nicht eher, bis der Fremdkörper voll abgekapselt und damit jede irritierende Wrkung auf das umgebende Gewebe ausgeschaltet ist. Durch Listers und Hallwachs grundlegende Versuche wissen wir, daß Catgut im Körpergewebe, im Blutserum, in Gallen und Harnflüssigkeit allmählich aufgelöst wird. In das Körpergewebe eingeheiltes Catgut wurde nach höchstens 6 Monaten stets aufgelöst und resorbiert. Catgut unterliegt ungefähr vom 8. Tage an der Auflösung und Resorption. Die von einander abweichenden Angaben der einzelnen Autoren beruhten zu allermeist auf der Verwendung verschieden vorbereiteten Materials. Bei der Resorption des Catgut zeigen sich dieselben Vorgänge, die abgestorbene Gewebsteile im lebenden Organismus durchmachen. Das Catgut quillt zuerst durch Aufnahme von Flüssigkeit aus dem umgebenden Gewebe auf. Sehr bald dringen Leucocyten und Wanderzellen ein und das Catgut wird vom Gewebe durchwuchert, allmählich verflüssigt und von Wanderzellen fortgeschafft und resorbiert. Nach einigen Wochen bis zu höchstens 6 Monaten ist das eingeheilte Catgut nicht mehr zu finden und an seiner Stelle trifft man faseriges Gewebe an. Da Catgut vom 8. bis 10. Tage an beginnt resorbiert zu werden, so verliert es von da ab natürlich an Zugfestigkeit. Längere Zeit ist aber auch zur prima intentio einer Wunde fast nie notwendig, da eine oberflächliche Schnittwunde in wenigen Tagen und eine genähte Wunde, zum Beispiel eine Laparatomiewunde, nach 8—10 Tagen fest vereinigt ist. Längere Zeit ist auch zur verstopfenden Thrombosierung eines unterbundenen Gefäßes nicht notwendig. Uebrigens tritt eine Lockerung der Seidenligaturen auch nicht viel später ein, da die Drucknekrose

den Faden nach der 2. Woche zu lockern beginnt. Es wurde dem Catgut verschiedentlich zu schnelle Resorbierbarkeit vorgeworfen. Wir können uns aber ein Catgut von beliebiger Resorptionsdauer herstellen, wenn wir es der Wirkung einer Lösung von doppeltchromsauren Kalium und Jodjodkalium aussetzen. Das Jod wirkt hier ähnlich wie die HCl in der Chromlederfabrikation dadurch, daß aus dem doppelchromsauren Salz etwas Chromsäure freigemacht wird, die dann allmählich gerbend wirkt. Wenn ein Catgutfaden nun doch einmal bei der Operation oder von der Wunde aus infiziert werden sollte, so werden die oberflächlich anhaftenden Keime durch das Antiseptikum, mit dem das Catgut sterilisiert ist, also durch Jod oder Silber an einer Vermehrung verhindert. Catgut selbst stellt keinen guten Nährboden für die Entwicklung von Bakterien dar, da bei mikroskopischen Untersuchungen von künstlich mit Eiter infizierten Catgutfäden Bakterien nie in der Substanz eines einzelnen Catgutzylinders gefunden wurden, sondern nur in den Spalten, in Rissen, die entweder bei der Fabrikation oder im Laufe des Resorptionsprozesses durch Quellung entstanden waren. Da das Catgut bald resorbiert wird ,so werden auch die Keime, die evtl. bei der Operation auf den Faden gelangt waren, durch die antibakterielle Wirkung des Serums und durch Phagocytose unschädlich gemacht. Ganz anders verhält es sich mit dem Gebrauch von unresorbierbarem Nahtmaterial. Hier versenken wir einen Fremdkörper zur dauernden Einheilung in das Gewebe. Unresorbierbares Nahtmaterial bildet wie jeder Fremdkörper, der in das Körpergewebe einheilt, selbst wenn er absolut steril ist, einen Locus minoris resistentiae, der leicht einer Infektion anheimfallen oder durch chronischen Reiz auf das umgebende Gewebe sich unangenehm bemerkbar machen kann.

Wir unterscheiden bei einem Faden, der aus unresorbierbarem Material besteht, die primäre, die sekundäre und die tertiäre Infektion. Die primäre Infektion bedeutet die Infektion des Fadens vor seinem Gebrauch, die sekundäre Infektion besteht in der Infektion des sterilen Fadens während der Operation. Beide Infektionsmöglichkeiten lassen sich durch genügende Asepsis ausschalten. Auf die tertiäre Infektion gehe ich später ein.

Die schweren Wundkomplikationen, wie man sie in der vorantiseptischen Zeit in über 50 % der Fälle nach einer Opera-

tion hatte, gehören heute mehr oder weniger zu den Seltenheiten. Aber trotz peinlichster Asepsis wird doch immer wieder die Ausstoßung von versenkten Nähten und Ligaturen beobachtet. Bei der Stichkanaleiterung zeigt sich bald nach der Operation unter allgemeinen Fiebererscheinungen eine entzündliche Infiltration.

Hier ist die Infektion entweder durch infizierte Ligaturfäden oder durch die Hände des Operateurs direkt zustande gekommen, oder es sind bei ungenügend gereinigter Haut des Operierenden Bakterien durch die Fäden in die Tiefe verschleppt worden. In kürzeren oder längeren Abständen eitern dann die Seidenfäden unter Abszeß- und Fistelbildung heraus.

In anderen Fällen heilt die Wunde tadellos per primam intentionem. Nach langer Zeit, ja nach vielen Jahren bildet sich ein ein Abszeß und aus einer Fistel werden oft unter Fieber und allgemeinen Krankheitserscheinungen Ligaturfäden mit spärlichem oder auch reichlichem Sekret ausgestoßen. Bakteriologische Untersuchungen haben ergeben, daß später ausgestoßene Seidenfäden niemals steril, sondern stark von den verschiedensten Arten von Bakterien durchsetzt sind. Gänzlich unverändert bleiben Seide und Zwirn auch nicht im Gewebe. Da wir außer Metalldraht kein absolut imbibitionsloses Nahtmaterial besitzen, so dringen Gewebeflüssigkeit und lymphatische Zellen ein, bringen die Seide stark zur Quellung und fasern sie bis zu einem gewissen Grade auf. Das Antisepticum, das eine Bakterienvermehrung verhindern könnte, ist dann schon längst vom Gewebe aufgesaugt. Quecksilber wurde bis höchstens nach 14 Tagen noch in versenkten Fäden gefunden, die vorher durch Kochen in Sublimatlösung sterilisiert worden waren. Gelangen nun durch die Auffaserung der Fäden Keime, die bei der Operation in die Zwischenräume der einzelnen Seidenfasern implantiert wurden, und die sich jahrelang in den Seidenfäden eingekapselt lebensfähig erhalten, in das Gewebe, so entsteht eine lokalisierte Entzündung und unter Abszeß- und Fistelbildung werden die Ligaturfäden ausgestoßen. Der Anlaß zur Entzündung mit anschließender Fadenausstoßung kann oft durch ein chronisches Trauma, dauerndes Tragen eines Bruchbandes und Corsetts oder auch durch habituelles Reiben und Drücken hervorgerufen werden.

Ist es bei der Wundheilung nicht zur prima itentio gekommen, so werden von der Wunde und ihren Sekreten eine große Zahl von Ligaturfäden infiziert. Hat sich nach einer Strumektomie oder nach der Radikaloperation eines Leistenbruches ein Haematom gebildet und ist dasselbe infiziert worden, so ist auch eine große Zahl der bei der Operation versenkten Seidenfäden der Infektion anheimgefallen. In mehr oder weniger langen Abständen eitern dann unter Fistelbildung die Fäden heraus, wodurch eine lange Behandlung des Operierten notwendig wird und auch oft der Erfolg der Operation in Frage gestellt wird. Die Seiden- und Zwirnligatur, die bei Versorgung des Stumpfes der Nierengefäße bei der Exstirpation infizierter Nieren angelegt wird, führt in zahlreichen Fällen zu einer langwierigen Fistelbildung, die oft zur Entfernung der zurückgelassenen Seidenfäden zwingt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei infizierten Wunden die Ligaturfäden oft mitinfiziert werden. Die Fäden können zunächst, ohne Beschwerden zu verursachen, einheilen. Sie bilden aber als infizierte Fremdkörper stets eine Gefahr für den Organismus, da ja zu jeder Zeit die Keime, die im Faden eingeschlossen sind, bei einer Auflockerung desselben ins Gewebe gelangen und sich hier vermehren können. Das zeigt, daß wir bei Operationen, wo wir uns der prima intentio nicht ganz sicher sind, nie unresorbierbares Material verwenden sollen.

Als Ursache für eine spätere Fadenausstoßung werden wir in den meisten Fällen eine Infektion des Fadens während der Operation oder nachher von der Wunde aus ansehen müssen, wobei Keime im Faden sich eingenistet haben und durch irgendwelche Veränderungen des Fadens wie Auffaserung oder durch ein Trauma wieder frei werden und eine lokalisierte Entzündung hervorrufen können. Diese Fälle, bei denen wir oft auch von einer tertiären Infektion des Fadens sprechen, sind also eigentlich häufig sekundär Infektionen, die, durch die Umstände bedingt, sich erst nach Jahren bemerkbar machen. Doch auch bei anscheinend steril und reaktionslos eingeheilten Seidenfäden kann unter bestimmten Bedingungen auf dem Wege der Blutbahn eine Infektion der im Gewebe liegenden Fremdkörper zustandekommen, die ein Herauseitern veranlaßt. Die Tatsache aber, daß bei der Untersuchung von mikroskopischen Schnitten an herausgeeiterten Seidenfäden die größten

Bakterienmengen meist im Innern oder in den Spalten der Fäden gefunden wurden, spricht mehr dafür, daß die Fäden bei ihrer Versenkung oder kurze Zeit darauf von der Wunde aus infiziert worden sind, bevor eine starke Quellung der Fäden eintrat. Die äußeren Schichten, die mit dem Gewebe in Berührung gestanden hatten, erwiesen sich als relativ keimarm, während man gerade hier, wenn die Infektion vom Blutstrom oder der Gewebsflüssigkeit aus erfolgt wäre, die größte Zahl der Bakterien erwartet hätte. Es ist sehr schwer, die Frage zu entscheiden, ob ein Fremdkörper bei seiner Einheilung in das Gewebe auch tatsächlich steril war, oder erst später als steriler, abgekapselter Fremdkörper durch Gewebsflüssigkeit infiziert worden ist. Es wurde früher für das Herauseitern von Ligaturfäden sowohl von Catgut als von Seide eine chemische Eiterung angenommen, die durch Gewebsreizung des antiseptisch vorbereiteten Nahtmaterials hervorgerufen war. Diese Auffassung hat sich als irrtümlich erwiesen, da Fäden, die nach kürzerer oder längerer Zeit herausfisteln, niemals steril sind.

Selbst Kocher, der ein Gegner des Catguts war, weil man das Catgut damals noch nicht sicher sterilisieren konnte, verwendete bei Operationen, wo die Asepsis nicht ganz sicher war, stets resorbierbares Nahtmaterial, um der Infektion der Ligaturfäden und damit der Gefahr einer späteren Fistelbildung vorzubeugen. Wenn auch heute kaum noch ein Zweifel besteht in der Wahl, ob resorbierbares oder nicht resorbierbares Nahtmaterial bei Operationen zu benutzen ist, wo die Asepsis zweifelhaft ist, so werden wir die Frage zu prüfen haben, welche Vorteile die Verwendung von resorbierbarem Nahtmaterial bei rein aseptischen Operationen bietet. Dringend notwendig brauchen wir die Seide eigentlich nur bei Sehnen und Gefäßnähten und manchmal noch bei der Nervennaht. Wenn wir Catgut zur Naht der Herzmuskulatur nehmen wollen, so darf es nicht antiseptisch vorbehandelt sein, da der Herzmuskel auf chemische Reize stark reagiert. Ob man Seide oder Catgut zur Hautnaht nimmt, ist an und für sich gleichgültig, da ja die Fäden doch gezogen werden. Bei allen anderen Ligaturen und besonders bei versenkten Nähten wird man sich des Catgutes bedienen. Wenn wir bei sehr starker Entwicklung des subkutanen Fettgewebes dasselbe nähen wollen, so bedienen wir uns stets des Catguts und zwar in Knopfnähten, die nicht einen An-

spruch auf Haltefestigkeit besetzen sollen, sondern leicht geknotet zur Adaption des Fettgewebes dienen und die Bildung von Hohlräumen vermeiden sollen. Diese Hohlräume im Fettgewebe füllen sich oft mit Blut- und Serumflüssigkeit, und von ihnen gehen oft Infektionen aus, da sie äußerst günstige Bedingungen für eine Bakterienvermehrung bieten.

An den Schleimhäuten der Zunge, des Gaumens und Rachens der Vagina und des Anus wird man Catgut mit Vorteil verwenden, da die Entfernung der Ligatur in der geschwollenen Schleimhaut Schwierigkeiten und starke Schmerzen bereitet, so ganz besonders bei zirkulärer Exzision der Haemorrhoiden und plastischen Operationen am Anus, wo die Nahtlinie hoch hinauf hinter den Sphincter ani zurückgewichen ist. Man wird möglichst tiefer greifende Nähte vermeiden, da der Faden, der durch die Schleimhaut gezogen wird, nicht mehr steril ist. Gerade bei Verwendung von unresorbierbarem Material liegt stets die Möglichkeit einer Infektion und in Folge derselben eine frühere oder spätere Ausstoßung des Fadens nahe, die ja auch oft genug eintritt.

Bei der Naht am Magendarmkanal ist das Catgut das Material, mit dem man stets auskommt und von dem keine üblen Folgen zu befürchten sind. Gerade hier ist ein Nahtfaden besonders leicht der Infektion durch Berührung mit der bakterienreichen Schleimhaut des Verdauungskanals ausgesetzt. Zahlreich sind die Fälle, bei denen sicher die Ursache des Ulcus recidives an der Gastroenterostomosenstelle und des Ulcus pepticum jejuni das Zurücklassen unresorbierbarer, vielleicht infizierter Nähte war. Es ist durch Tierversuche an Hunden gezeigt worden, daß an den Stellen, wo Seidenfäden am Magen-Darmkanal zur Naht verwendet wurden, Ulcera in mehreren Fällen an der gastroenterostomie entstanden. Zahlreiche Chirurgen nähen auch heute noch zweireihig am Magen und Arm mit Seide. Es ist keineswegs eine Tatsache, daß sich die innere Nahtreihe sicher abstößt, zumal wenn sie von der äußeren gelegentlich einmal übernäht ist, was man mit absoluter Sicherheit nie vermeiden kann. Ferner kann es immer einmal vorkommen, daß man in das Lumen dieser Organe durchsticht und somit den Faden infiziert. Ein infizierter Faden kann aber jederzeit eine lokalisierte Entzündung hervorrufen, wozu dann noch der dauernde Fremdkörperreiz auf das umgebende Ge-

webe kommt, wodurch ein Ulcusrecidiv hervorgerufen werden kann.

Zur Vereinigung des Muskelgewebes nehmen wir Catgutfäden, die nicht zu stark geknotet werden dürfen, damit bei der ziemlich großen Brüchigkeit des Muskelgewebes die einzelnen Elemente nicht vernichtet und regenerationsunfähig werden, da sonst der Ersatz nur durch Wucherung von Bindegewebe, also durch nicht vollwertiges Narbengewebe zustande kommt.

Die Naht des Perritoneum, der Pleura und des Pericards wird stets mit Catgut vorgenommen werden, da ja bei der schnellen Verklebbarkeit der serösen Häute, die schon nach einigen Stunden einzutreten beginnt, nicht resorbierbares Nahtmaterial völlig uneinzangebracht wäre. Wir werden es immer zu vermeiden suchen, eine unresorbierbare Naht, die ja als Fremdkörper wirkt, besonders im Abdomen zurückzulassen, denn häufig entstehen hierdurch mit den benachbarten Organen zahlreiche Adhäsionen, die starke Schmerzen hervorrufen und manchmal Anlaß zu einem erneuten Eingriff geben können.

Sämtliche Blutgefäßligaturen durch Unterbindung und Umstechung sollen mit Catgut angelegt werden. Nach 6—8 Tagen sind auch größere Gefäße sicher durch Thrombosierung verstopft und verschlossen.

Bei Organen, die eine mehr oder weniger geringe Konsistenz besitzen, werden wir stets mit Vorteil Catgut gebrauchen. Bei der Leber und der Milz nehmen wir stärkere Catgutfäden, da wir mit ihnen einen größeren Zug ausüben können als mit feinen Seidenfäden, wie es von einigen Chirurgen vorgeschlagen worden den ist, ohne daß wir beim Anziehen und Knoten das weiche Gewebe dieser Organe durchschneiden. Schwierig ist auch die Naht des sehr weichen Lungengewebes, wo wir bei der Naht Druck und Quetschen vermeiden müssen, da an diesen Stellen pneumonische Prozesse sich entwickeln können. Das Nahtmaterial ist auch stets Catgut in mittleren Stärken.

Bei Nähten an der Niere nehmen wir immer Catgut. Die Ligatur des Gefäßstumpfes nach Exstirpation infizierter Nieren wird man jetzt nicht mehr mit Seide anlegen, da sie erfahrungsgemäß oft eine Fisteleiterung des Seidenfadens anschließt. Es ist aber auch langwierige Fistelbildung beobachtet worden nach Ope-

rationen an der Niere, die anscheinend vollkommen aseptisch waren. Wir nehmen daher Catgut, das bei richtiger Nahttechnik dasselbe leistet wie Seide, und sind dann vor späteren unangenehmen Fadenausstoßungen sicher. Ein Granulationsgewebe umgibt den im Nierengewebe liegen gebliebenen Seidenfaden und wird nur selten bindegewebig umgewandelt. Die Naht mit Catgut gibt später eine Narbe mit geringer Bindegewebsentwicklung.

Bei der Etagennaht des Uterus mag man nun eine 3 oder 4fache Nahtreihe anlegen, immer empfiehlt es sich, Catgut zu gebrauchen. Als innerste Naht wird nur die Schleimhaut genäht. Da nach einer Sectio caesarea nach einigen Stunden schon die verschiedensten Keime im Uterus angetroffen werden, so kann, wenn man mit tiefer greifenden Nähten genäht hat, eine Infektion entlang den Nahtkanälen die Fäden ergreifen. Bei drüsigen Organen, wie bei der Schilddrüse und der Ohrspeicheldrüse wird die während der Operation auftretende starke parenchymatöse Blutung durch tiefgreifende Catgutnähte gestillt. Auch zur Kapselnaht, die sorgfältig angelegt werden muß, um das Ausfließen von Drüsensekret zu verhindern, wird stets Catgut genommen. Die Bildung von Fisteln, aus denen Seidenfäden ausgestoßen werden, würde in kosmetischer Beziehung stark das Resultat dieser Operationen beeinträchtigen.

Zusammenfassend können wir folgende Tatsachen feststellen:

Die Anforderungen betreffs der Sterilität des Catguts sind in jeder Beziehung jetzt einwandfrei erfüllt, da wir sicher steriles Material herstellen können. Die Seide oder der Zwirn besitzen also in dieser Richtung keine Vorteile mehr vor dem Catgut. Ferner steht sorgfältig hergestelltes Catgut an Zug- und Knotenfestigkeit, wie sie vom Operateur verlangt wird, der Seide nicht nach. Den größten Vorteil aber, den wir bei der Verwendung von Catgut gegenüber dem nicht resorbierbaren Nahtmaterial besitzen, ist seine Resorptionsfähigkeit. Wir besitzen Catgut von verschieden langer Resorptionsdauer, mit dem wir fast stets auskommen werden. Zur Sehnen und Gefäßnaht dürfte jedoch im allgemeinen der Gebrauch von Seide beibehalten werden, da wir bei den Gefäßen mit feinstem Material arbeiten müssen und bei der Sehnunnaht mit einem länger dauernden Heilungsprozeß zu rechnen haben.

In allen anderen Fällen ist Catgut durch seine Resorptionsfähigkeit dem nicht resorbierbaren Nahtmaterial weit überlegen, da wir keinen Fremdkörper für die Dauer in das Körpergewebe zur Einheilung zu bringen gezwungen sind. Es fallen beim Gebrauch von Catgut alle Gefahren und Unannehmlichkeiten einer späteren Infektion eines versenkten Seidenfadens fort. Damit ist auch die Möglichkeit einer nachlängerer Zeit auftretenden Fistelbildung mit einer Fadenausstoßung nicht mehr gegeben. Das Catgut wird völlig resorbiert und damit gänzlich ausgeschaltet.

Der alleinige Gebrauch von Catgut wird unsere Operationsresultate nach dieser Richtung hin noch günstiger gestalten. —

Zum Schluß möchte ich Herrn Privatdozenten Dr. Gohrbandt meinen besten Dank für die Anregung zu dieser Arbeit aussprechen.

Literatur.

Bier, Braun, Kümmel: Chirurgische Operationslehre.
Brunner: Neue Deutsche Chirurgie 1916.
Claudius: Jod-Bromcatgut. Deut. med. Wochenschrift 1912.
— Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1902/03.
Döderlein: Resorbierbares Catgut. Zentralblatt für Gye. 1890.
Fürle: Zur Catgutfrage Zbl. f. Chir. 1924.
E. Gohrbandt: Nahtchirurgie 1926 aus „Die Chirurgie" von Kirschner-Nordmann.
Haegler: Ueber Ligatureiterungen, Archiv für kleine Chirurgie, Bd. 64.
Hallwachs: Einheilung von organ. Nahtmaterial.
Hofmeister: Catgutnaht und Zwirnsicherung, Zbl. f. Chir. 1924.
Köhler: Geschichte über unser Nahtmaterial.
Küttner: Neue Deutsche Chirurgie, 1916.
Kuhn: Catgut steril vom Schlachtstier. Deutsch. Zeitschr. f. Chir. 1907.
v. Lesser: Verhalten von Catgut im Organismus, Virchow Archiv Bd. 95.
Lewin: Nebenwirkungen der Arzneimittel.
Lenz und **Lockemann:** Keimfreies Catgut. Klein. Jahrbuch 1909.
Lexer: Allgemeine Chirurgie.
Madleuer: Catgut oder unresorb. Nahtmaterial. Zbl. f. Chir. 1910.
Pust: Zur Catgutfrage, Zbl. f. Chir. 1923.
Poppert: Seidenfadeneiterung. Deut. m. Wochenschrift 1897.
Propping: Zbl. f. Chir. 1923.
Schimmelbusch: Aseptische Operationen.
Stich: Zbl. f. Chir. 1898.
Vollmer: Ueber Formalin-Catgut, Zbl. f. Gyn. 1895.
Zweifel: Zbl. f. Gyn. 1889.

Lebenslauf.

Ich, Konrad Retzlaff, bin am 24. September 1902 als Sohn des Kaufmanns Bernhard Retzlaff und seiner Ehefrau Else in Berlin geboren. Ich besuchte das Kölnische Gymnasium, wo ich Oktober 1921 das Reifezeugnis erhielt. Seit Wintersemester 1921 studierte ich in Berlin Medizin. Ende des Wintersemesters 1923/24 legte ich die ärztliche Vorprüfung in Berlin ab. Ende des Sommersemesters 1926 hatte ich 10 Semester studiert und meldete mich zum Staatsexamen, das ich am 17. Dezember 1926 bestand.